

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09205134
PUBLICATION DATE : 05-08-97

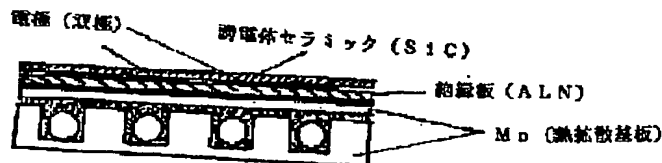
APPLICATION DATE : 23-01-96
APPLICATION NUMBER : 08042014

APPLICANT : MIYATA R ANDEI:KK;

INVENTOR : MIYATA SEIICHIRO;

INT.CL. : H01L 21/68 H01L 21/205 H01L 21/3065
H02N 13/00

TITLE : ELECTROSTATIC CHUCK



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrostatic chuck which has excellent heat transfer properties of a heater, set temperature followability, economically low-cost manufacture and makes it possible to alleviate the thermal stress of a connected part by integrally connecting a heater mechanism of the structure integrally connected with an electric heater to one side surface of a thermal diffusion board to the electrostatic attraction mechanism.

SOLUTION: In the electrostatic chuck of the structure that a heater mechanism is integrally connected to an electrostatic attracting mechanism, the heater mechanism has a structure that an electric heater is integrally connected to the one surface of a thermal diffusion board. The structure of the electric heater is to surround a ceramic insulation layer around the electric heater strands. For example, the board uses one flat plate, and the other plate formed with a groove as shown of two Mo thermal diffusion boards. As the electric heater, a sheathed heater of the structure that a Nichrome wire having a diameter of 0.2mm is inserted into a stainless pipe having an outer diameter of 3mm and a thickness of 0.2mm, and the gap is filled with magnesia ceramics densely.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-205134

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

| (51) Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|----------------|--------|
| H 0 1 L 21/68 | | | H 0 1 L 21/68 | R |
| | | | 21/205 | |
| | | 21/3065 | H 0 2 N 13/00 | D |
| H 0 2 N 13/00 | | | H 0 1 L 21/302 | B |

審査請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-42014

(22) 出願日 平成8年(1996)1月23日

(71) 出願人 591012266

株式会社創造科学

川崎市高津区下作延802

(71) 出願人 595138292

有限会社ミヤタアールアンディ

山口県下関市長府中土居本町9-10

(72) 発明者 辰己 良昭

川崎市高津区下作延802 株式会社創造科学内

(72) 発明者 宮下 欣也

川崎市高津区下作延802 株式会社創造科学内

(72) 発明者 宮田 征一郎

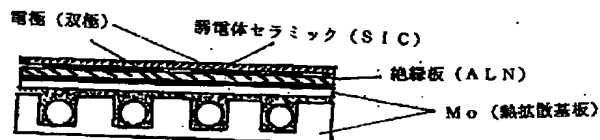
下関市長府中土居本町9-10

(54) 【発明の名称】 静電チャック

(57) 【要約】

【課題】 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックの電熱ヒーターの構造に係わる。

【解決方法】 ヒーターが接合一体化された構造の静電チャックで、該ヒーターは熱拡散基板の片面に電熱回路が一体的に接合された構造からなり、該電熱回路は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は熱拡散基板の片面に電熱回路が一体的に接合された構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

【請求項2】 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は2枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟み一体的に接合した構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

【請求項3】 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は熱拡散基板の片面に電熱回路が一体的に接合された構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲み、該絶縁層の回りを金属の層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

【請求項4】 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は2枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟み一体的に接合した構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲み、該絶縁層の回りを金属の層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

【請求項5】 上記熱拡散基板と電熱回路の一体的接合がロー付である請求項1～4のいずれかに記載の静電チャック。

【請求項6】 上記熱拡散基板の材料は、該基板と接合する静電吸着機構部の材料に対して低熱膨張差材料である請求項1～5のいずれかに記載の静電チャック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックの構造に係わり、さらに詳しくはその静電チャックの電熱ヒーターの構造に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体基板のプラズマ処理では、たとえばプラズマCVDあるいはレジストのアッシング処理では基板を数百度（例えば300～600℃）の温度下で処理する場合がある。かかる処理に当たって基板は処理台に保持固定する必要があるが、現状は基台に機械的にクランプする方法が取られている。機械的なクランピングは取り付け、取り外しが複雑な上にクランプする治具が当たった部分は処理できずこの部分はロスになる。クランプによるロスを無くし、しかも取り付け取り外しが簡単で自動化できる機構として静電チャックによる吸着固

定方式があるが、現実、数百度の温度で使用できる静電チャックは存在しない。かかる機能を満足させる静電チャックには、静電吸着機構部にヒーター機能が接続されていることが必須である。数百度のヒーター機能部を吸着機構部に接続するには機械的な接続では熱伝達性で問題があるし、また、もちろん有機接着剤は温度的に使用できず、無機接着剤では剥離の問題がある。結局冶金的接合に頼らざるを得ず、これが難問である。またほかの目的、用途で、比較的低い温度に急速加熱する場合もある。かかる要求に関して、使用温度的には有機接着剤を使用して接着できるが、有機接着剤は熱抵抗が金属に比べて数百倍大きいために設定温度に対する追従性に関して問題がある。結局この場合も熱伝達をよくするために接合部は冶金的に接合せざるを得ない。また、静電チャックに関して次のようなニーズもある。半導体基板に限らず被処理物を静電チャックで吸着固定して真空チャンバーに入れて真空引きする際に、被処理物に湿分が付着していると所定の真空度を得るのに相当長時間かかる。被処理物の予熱ができればこれは相当改善される。これには静電チャックにヒーター機能が備わっておれば解決できる。いずれの場合にせよ、静電チャックに熱伝達性に優れたヒーター機能が備われば問題は解決できるが、かかるヒーター機能を備えた静電チャックは現在存在しない。かかるニーズに鑑み、本発明者らはヒーターが一体化した構造の静電チャックを発明し、先に出願（特願平7- 号）した。この発明は下記の構成からなる。

1. 誘電体セラミックの背面に電熱ヒーターの回路模様形状の静電誘導電極が形成され、該電極がヒーター加熱と静電誘導の両方に共用されてなることを特徴とする静電チャック。
2. 誘電体セラミックの背面に形成された静電誘導電極の背面にセラミック絶縁体を間に挟んで電熱ヒーター回路が一体的に接合されてなることを特徴とする静電チャック。
3. 誘電体セラミックの背面に形成された静電誘導電極の背面に電熱ヒーターを内蔵したセラミック絶縁体が接合一体化されてなることを特徴とする静電チャック。
4. 誘電体セラミックの背面に形成された静電誘導電極の背面にセラミック絶縁体を間に挟んで金属で鍍包んだ電熱ヒーターが接合一体化されてなることを特徴とする静電チャック。
5. 上記セラミック絶縁体と鍍包み金属の接合面に応力緩衝板がインサートされて接合されてなる4に記載の静電チャック。
6. 誘電体セラミックの背面に金属で鍍包んだ電熱ヒーターが接合一体化されてなることを特徴とする静電チャック。
7. 上記誘電体セラミックと鍍包み金属の接合面に応力緩衝板がインサートされて接合されてなる6に記載の静

電チャック。

上記発明を実施した結果、次のような結論が得られた。熱伝達性、設定温度追随性は、ヒーター回路が直接焼き付けられた1、2の発明、および金属鍍包ヒーターが接合された構造のものが優れていたが、ヒーター回路焼き付けタイプはコストの問題があり、また、鍍包金属タイプは鍍包金属にアルミニウム、銅等の低融点金属しか使用できない問題、つまり低融点金属はおしなべて線膨脹係数が大きいために接合部での熱応力が大きくなるものがあり、このため、例えば応力緩衝層用の中間層を挿入しても、頻繁な加熱、冷却で熱疲労が発生し、接合部が破壊する場合もあった。

【0003】

【発明が解決する課題】本発明は、かかる問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ヒーターの熱伝達性、設定温度追随性にすぐれ、経済的に安価に製造でき、しかも接合部の熱応力を軽減できる静電チャック用の電熱ヒーター機構の新しい構造を提供せんとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記問題に関して鋭意研究を行った結果、上記問題は次の手段で解決できることを見いだした。すなわち、ヒーターの熱伝達性、設定温度追随性をよくするためには電熱ヒーターとヒーターの熱拡散基板の間の熱抵抗を最小にすることが必須で、このためにはヒーター回路を熱拡散基板に一体的に接合するのが最も効果的であること。そしてこの際、ヒーター回路と熱拡散基板は電気的に絶縁されていなければならないので、ヒーター回路の構造は、①電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁体の層で取り囲む構造がよいこと。そしてさらに②電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁体の層で取り囲み、さらにこの絶縁層の回りを金属の層が取り囲む構造にすると、強度的に補強され、絶縁体の層の耐事故性が向上し、回路のロー付にも有効であり、さらにこの構造は回路をフレキシブルに折り曲げ加工もできること。そして、熱拡散板との接合に当たり、二枚の熱拡散基板の間にヒーター回路を挟んで一体的に接合すると、ヒーター回路と熱拡散基板の材料間の熱膨張差による熱変形を最も軽減できること。そして熱拡散基板の材料は、基板と接合する静電吸着機構部の材料に対して低熱膨張差材料にすることによって接合部の熱応力を軽減できること。つまり熱拡散基板が熱応力緩衝の役割をはたすこと。以上の知見を得た。本発明は以上の知見をもとに成されたもので、次の構成からなる。

1. 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は熱拡散基板の片面に電熱回路が一体的に接合された構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲む構造にされてなることを

特徴とする静電チャック。

2. 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は2枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟み一体的に接合した構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

3. 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は熱拡散基板の片面に電熱回路が一体的に接合された構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲み、該絶縁層の回りを金属の層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

4. 静電吸着機構部にヒーター機構部が接合一体化された構造の静電チャックであって、該ヒーター機構部は2枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟み一体的に接合した構造からなり、該電熱回路の構造は、電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁層が取り囲み、該絶縁層の回りを金属の層が取り囲む構造にされてなることを特徴とする静電チャック。

5. 上記熱拡散基板と電熱回路の一体的接合がロー付である1～4のいずれかに記載の静電チャック。

6. 上記熱拡散基板の材料は、該基板と接合する静電吸着機構部の材料に対して低熱膨張差材料である1～5のいずれかに記載の静電チャック。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明静電チャックの吸着機構部とは、誘電体セラミックと、このセラミック背面に形成された静電誘導電極を含んだ構造全体の総称である。すなわち、単極方式の静電チャックにあつては、誘電体セラミックと、このセラミック背面に形成された静電誘導電極を併せた構造体が、双極方式にあつては誘電体セラミックと、このセラミック背面に形成された静電誘導電極、およびこの電極の背面を裏打ちするセラミック絶縁板からなる構造体が吸着機構部となる。本発明の熱拡散基板が金属の場合、基板を直接誘電体セラミックに接合して熱拡散基板と接合層を誘電体セラミックの単極電極にしてもよい。また、熱拡散基板が絶縁体セラミックの場合、誘電体セラミックの単極、双極電極に直接接合してこの電極の背面裏打ちするセラミック絶縁板を兼ねさせてもよい。つまり熱拡散板を電極の代わりにしてもよいし、あるいは絶縁体の代りに使用してもよいことである。

【0006】本発明の熱拡散基板は吸着機構部との接合に当たり、応力緩衝の作用も有するが、この熱拡散部と吸着機構部の間にさらに単数あるいは複数の応力緩衝層をインサートして接合してもよい。このような場合、これら応力緩衝層まで含めて静電吸着機構部とする。したがってこのような場合、熱拡散基板と吸着機構部接合部

との間の熱膨張係数差は、熱拡散基板に最近接する応力緩衝材との間の熱膨張係数差ということになる。

【0007】＜熱拡散基板＞熱拡散基板と吸着機構部接合部との間の熱膨張係数差は、できる限り小さくなるように材料を選定することが好ましい。例えば吸着機構部接合部が窒化アルミニウム、炭化ケイ素あるいはその他の線膨張係数が $4\sim 5\times 10^{-6}$ 程度のセラミック、金属等では、熱拡散基板は $3\sim 7\times 10^{-6}$ の材料、例えば、吸着機構部接合部と同じセラミック、金属材料、あるいはMo, W, Nb, Cr, 42%Niアロイ, W-Cu, WC-Cr 超硬合金、TiC-Ni系サーメット等を使用するほうがよい。吸着機構部接合部がアルミナ等の材料、つまり熱膨張係数が $7\sim 8\times 10^{-6}$ の場合、熱拡散基板は、吸着機構部接合部と同じ材料、あるいは熱膨張係数が $4\sim 12\times 10^{-6}$ の材料、たとえば、Mo, W, Nb, Cr, 42%Niアロイ、42Ni-6Cr, Ti, Ti合金およびパーライト、フェライトをマトリックスとする炭素鋼、特殊鋼、Ni, WC-Cr 超硬合金、TiC-Ni系サーメット等を使用した方がよい。これらの中で最も好ましいのは、熱膨張係数差が 2×10^{-6} 以下になるような組み合わせの場合である。

【0008】＜電熱回路＞電熱回路は熱拡散基板に接合一体化されているが、熱拡散基板が金属の場合電熱回路と熱拡散基板は電気的に絶縁されていなければならないので、電熱回路の構造は、

①電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁体の層で取り囲む構造がよい。そしてさらに、
②電熱ヒーター素線の回りをセラミック絶縁体の層で取り囲み、さらにこの絶縁層の回りを金属の層で取り囲む構造にすると、強度的に補強され、絶縁体の層の耐事故性が向上し、回路のロー付にも有効であり、さらにこの構造は回路をフレキシブルに折り曲げ加工もできる。熱拡散基板がセラミックで、回路をロー付する際には、ヒーター素線そのものを直接ロー付する訳にはいかないので、この場合も素線の回りは絶縁構造にする必要があり、①、②の構造が有効である。ヒーター素線はあらかじめ線に加工されたもの、あるいは溶射等の手段で電熱回路を形成したものでもよい。素線の回りの絶縁層は耐火物を塗着、焼着したものでも、あるいはセラミック溶射によって形成したものでも、あるいは機械的に圧縮固着したものでも、また、素線と絶縁層を固着せず間に隙間を作り素線が絶縁層の中を自由に伸び縮みできるような構造にしてもよい。いずれにしても手段は問わず、素線と熱拡散基板から確実に隔離できる方法であればいかなる方法でも利用できるが、この中でとりわけ素線と絶縁層が密着できる方法が最も好ましい方法である。絶縁層の回りの金属層は、金属パイプ、板を嵌して圧縮固着したものでも、溶射によって形成したものでも、あるいはメッキ、スパッタ、その他手段は問わず、金属被膜

の層が固着できる方法であればいかなる方法でも利用できる。金属パイプの中にヒーター素線を差し込み、隙間に耐火物を充填して一体的に圧着加工した、通常シースヒーターと称せられるものも本発明では有効に利用できる。

【0009】＜一体的接合＞本発明での一体的接合は、通常の冶金接合の場合と、熱拡散基板に溶射を利用して電熱回路を形成する場合の接合も含む。冶金接合とは、ろうづけ、拡散接合を意味する。

【0010】＜熱拡散基板と電熱回路の接合＞熱拡散基板と電熱回路の接合に際して、二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合すると、熱拡散基板材料と電熱回路材料間の熱膨張差に基づく熱変形を極小化できる。電熱回路は熱拡散基板の平板面に直接接合してもよいし、また必要に応じて、熱拡散基板の平板面に電熱回路模様の溝をほり、溝の中に回路を埋めて金属ろう材で隙間を埋めるようにしてもよい。ロー付に当たり、ろう材は使用する温度に応じて適宜選択すればよい。金、銀、Niろう、半田、等、適宜選択すればよい。

【0011】本発明のヒーター機構部の構造を図面によって説明する。図1は電熱回路のパターン形状の一例を示した図である。図2～6は熱拡散基板に電熱回路を接合したときのいろいろな実施の形態を説明した図である。図1は熱拡散基板の片面に電熱回路を接合したときの電熱回路の形状の一例を示した図である。1は熱拡散基板、2がヒーター回路である。図2、3は熱拡散基板の片面に電熱回路を接合したときの代表的な断面構造の説明図。図4、5、6は二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合したときの代表的な断面構造の説明図である。電熱回路は熱拡散基板の平板面にそのまま接合してもよいし、図3のように熱拡散基板に溝3を形成してこの中に埋め込んでもよい。回路と溝の隙間は金属ろう材等で埋めて熱伝達性を高めるのがよい。二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合するときも、電熱回路は熱拡散基板の平板面にそのまま接合してもよいし、図6のように熱拡散基板に溝3を形成してこの中に埋め込んでもよい。この場合両方の基板に溝を設け、両方に埋め込むようにしてもよい。また、図5のように基板間の隙間は金属ろう材等で埋めて熱伝達性を高めるのがよい。二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合したとき、電熱回路は両面を熱拡散基板に拘束されているので、熱拡散基板と電熱回路の間の熱膨張差による変形は極小に押さえられる。

【0012】電熱回路の構造を図面で説明する。図7～9は回路の断面構造の説明図である。図7で、4はニクロム線、カンタル線のようなヒーター素線、5は素線4の外側に形成された絶縁層である。絶縁層5は素線の回りに耐火物を塗着、焼着、セラミック溶射、あるいは機械的に固着する手段等で形成したもの、あるいはリング状セラミック碼子を嵌めたものでもよい。絶縁層5の表

面が熱拡散基板にロー付接合される。図8は図7の絶縁層5の回りにさらに金属の層6が形成されたものである。金属層6はセラミック溶射、メッキ、あるいは通常のセラミックメタライズ手法、あるいは絶縁層5の上に金属パイプを嵌して機械的に圧着するような手法等で形成されたものである。金属層6の表面が熱拡散基板にロー付接合される。図9、10は金属溶射でヒーター素線を形成し、同じくセラミック溶射で絶縁層を形成した例である。図9は熱拡散基板がセラミックの場合、図10は熱拡散基板が金属の場合である。図9で7が溶射素線、8が溶射絶縁層である。溶射素線はFe-Cr, F

e-Cr-AL, Ni-Cr, Ni-Cr-AL等の電熱材凌駕0.01~0.1mm程度の厚さ溶射され、この上にアルミナ、ジルコニア等の絶縁材料が溶射されて絶縁層8が形成されることとなる。図10の熱拡散基板が金属の場合、熱拡散基板の上に絶縁層9が溶射される。

【0013】

【実施例】

実施例1

図11、12に構造を示す。図11は静電チャックの構造、図12はヒーター回路線の構造の説明図。

- 誘電体セラミック： 直径100mm、厚さ2mmのSiC系誘電体セラミック使用。
 (単極電極)
 熱拡散基板： 直径100mm、厚さ5mmのMo板上にヒーターパターン(図1のパターン)状に深さ3mmの溝を作り、この中に電熱回路線を埋め込んで、銀ロー付した。
 電熱回路線： 外形3mm、厚さ0.2mm厚さのステンレスパイプの中に直径0.2mmのニクロム線が差しこまれ、隙間をマグネシアセラミックで密に充填された構造のシースト

ーターを使用。

誘電体セラミックの電極面とMoの平坦面は図のように重ねて銀ロー付。本例は、電極面とMoのろう材層およびMo熱拡散基板が単極電極を兼ねる構造である。

結果

1. 電熱回路線に200V、印加して誘電体セラミック表面を1分間に100℃まで急速加熱し、これを2000回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。
2. 電熱回路線に通電して誘電体セラミック表面を10

分間で300℃まで加熱し、これを1000回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。本発明構造は設定温度追従性、耐熱割性とも極めて優れていることが確認できた。

【0014】実施例2

図13、14に構造を示す。図13は静電チャックの構造、図14はヒーター回路の構造の説明図。

- 誘電体セラミック： 直径100mm、厚さ0.2mmのアルミナ系誘電体セラミック使用。
 (双極電極)
 熱拡散基板： 二枚の熱拡散基板を使用。
 電極に面した部分はアルミナセラミック(直径100mm、厚さ3mm)
 もう一枚は、Ti板(直径100mm、厚さ3mm)。
 Ti板には図のような溝を形成し、この中に電熱回路線を埋入した。
 電熱回路線： 直径0.3mmのカンタル線にジルコニアを0.1mm溶射し、この上に耐火物を0.1mm塗着して焼着した

二枚の熱拡散基板、Ti板とアルミナセラミックはNiでメタライズし、二枚の熱拡散基板の間および電熱回路線の隙間は高温半田で埋めた。誘電体セラミックの電極面はNiメタライズして双極電極形成。アルミナセラミックの電極に対抗する面にも双極電極と同じ形状にNiメタライズ。誘電体セラミックとアルミナセラミックのメタライズ面の位置を整合させて同じく高温半田でロー付した。本例は、熱拡散基板(アルミナ)が双極電極の絶縁板も兼ねた例である。

結果

1. 電熱回路線に200V、印加して誘電体セラミック表面を1分間に100℃まで急速加熱し、これを2000回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。
2. 電熱回路線に通電して誘電体セラミック表面を10分間で300℃まで加熱し、これを1000回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。本発明構造は設定温度追従性、耐熱割性とも極めて優れていることが確認できた。

【0015】実施例3

図15に構造を示す。図15は静電チャックの構造の説

明図。

誘電体セラミック： 直径100mm、厚さ0.2mmのSiC系誘電体セラミック使用。

絶縁板： 直径100mm、厚さ1mmのALNセラミック使用。

熱拡散基板： 二枚のMo熱拡散基板を使用。

電極に面した部分は平板（直径100mm、厚さ3mm）

もう一枚は、直径100mm、厚さ5mmのMo使用。

下のMoには図のような溝を形成し、この中に電熱回路線を埋入した。

電熱回路線： 実施例1のシースヒーター線使用。

二枚の熱拡散基板の間および電熱回路線の隙間は銀ろうで埋めて接合した。誘電体セラミックと絶縁板の接合面は双極電極のようにNiメタライズ。誘電体セラミックと絶縁板のメタライズ面の位置を整合させて銀ろうでロー付した。

結果

1. 電熱回路線に200V、印加して誘電体セラミック表面を1分間に150℃まで急速加熱し、これを200回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。

2. 電熱回路線に通電して誘電体セラミック表面を15分間で500℃まで加熱し、これを1000回繰り返した。接合部に割れは発生しなかった。

本発明構造は設定温度追随性、耐熱割性とも極めて優れていることが確認できた。

【0016】

【発明の効果】以上詳記したように本発明は設定温度追随性、耐熱割性とも極めて優れたヒーター機能を備えた静電チャックであり半導体の処理時間の短縮と品質向上に顕著な効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は熱拡散基板の片面に電熱回路を接合したときの電熱回路の形状の一例を示した図である。

【図2】図2は熱拡散基板の片面に電熱回路を接合したときの代表的な断面構造の説明図。

【図3】図3は熱拡散基板の片面に電熱回路を接合した

時の代表的な断面構造の説明図。

【図4】図4は二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合したときの代表的な断面構造の説明図である。

【図5】図5は二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合したときの代表的な断面構造の説明図である。

【図6】図6は二枚の熱拡散基板の間に電熱回路を挟んで接合したときの代表的な断面構造の説明図である。

【図7】図7は回路の断面構造の説明図である。

【図8】図8は回路の断面構造の説明図である。

【図9】図9は金属溶射でヒーター素線を形成したときの回路の断面構造の説明図である。

【図10】図10は金属溶射でヒーター素線を形成したときの回路の断面構造の説明図である。

【図11】図11は実施例の構造の説明図である。

【図12】図12は実施例の構造の説明図である。

【図13】図13は実施例の構造の説明図である。

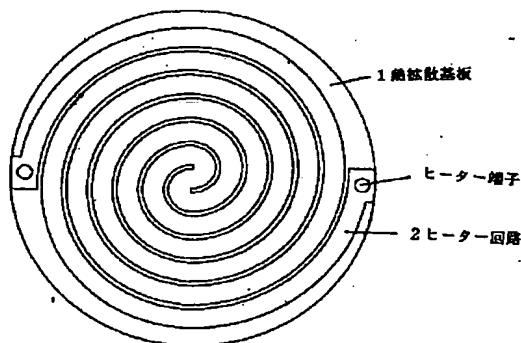
【図14】図14は実施例の構造の説明図である。

【図15】図15は実施例の構造の説明図である。

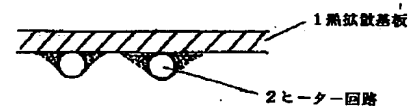
【符号の説明】

- | | | |
|------------|----------|----------|
| 1…熱拡散基板 | 2…ヒーター回路 | 3…溝 |
| 4…ヒーター素線 | | |
| 5…絶縁層 | 6…金属層 | 7…ヒーター素線 |
| 8…絶縁層 | | |
| 9…絶縁セラミック層 | | |

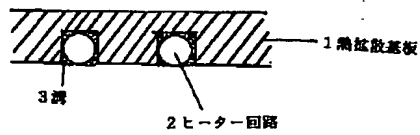
【図1】



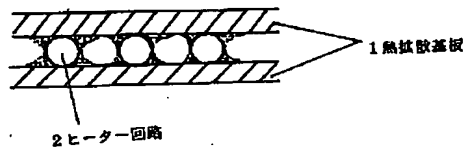
【図2】



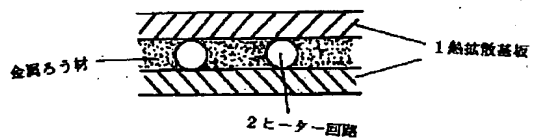
【図3】



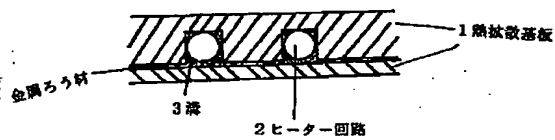
【図4】



【図5】

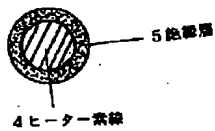


【図6】

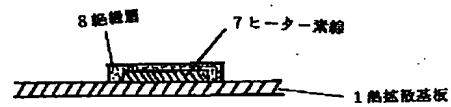
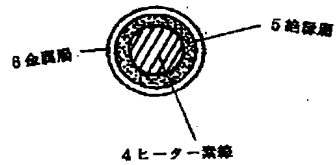


【図9】

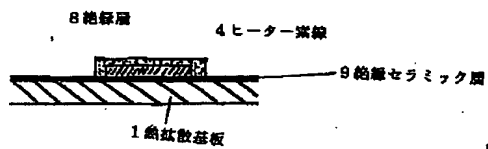
【図7】



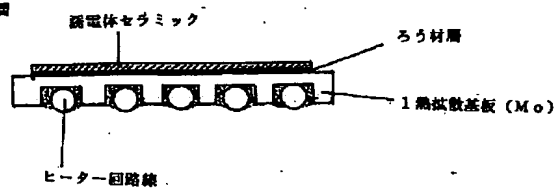
【図8】



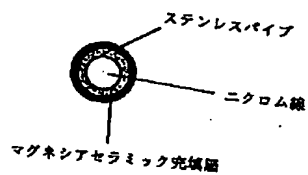
【図10】



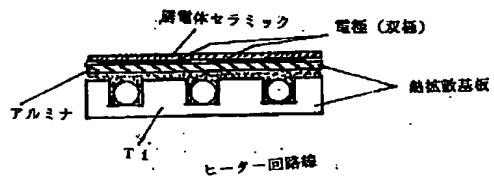
【図11】



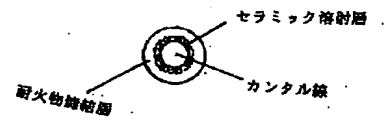
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.